SCIENCE & ORIGINES

Numéro 22 2e semestre 2011

Les résistances au darwinisme des scientifiques français contemporains de Darwin

De nombreux scientifiques français contemporains de Darwin ont eu une position anti-darwiniste. Cette attitude se perpétue jusqu'à aujourd'hui. Certains expliquent cette opposition par le chauvinisme, la volonté de se démarquer de la culture anglo-saxonne, d'autres invoquent tout simplement le poids des faits et des incohérences de la théorie néo-darwinienne. Ce courant de pensée, même s'il n'est ni majoritaire ni homogène, n'en est pas moins présent dans la communauté scientifique française. La plupart de ses représentants restent évolutionnistes, mais ils dénoncent le dogmatisme, l'intolérance et la philosophie matérialiste des darwinistes. Seule une minorité refuse franchement l'idée-même d'évolution des espèces.

Une des manifestations de la résistance française au darwinisme a été la mise en avant des travaux de Lamarck pour minimiser le rôle de Darwin en tant que père de l'évolutionnisme.

Lamarck, le « père de M. Darwin »

Dans la littérature scientifique française il est souvent rappelé que Jean-Baptiste Lamarck fut le premier à énoncer une théorie de l'évolution. André Langaney, généticien enseignant au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, va même jusqu'à dire : « Darwin croyait encore plus que Lamarck à l'hérédité de l'acquis, et rien, dans Lamarck, n'exclue la sélection naturelle qui, nous l'avons montré, y est presque esquissée. Jean-Baptiste de Monet, dit Lamarck, est clairement, avec 50 ans d'avance, l'auteur de la première théorie synthétique de l'évolution, qui sera utilement complétée par les développements de Darwin sur la sélection naturelle et ses multiples autres travaux… »[1]

Cette façon d'attaquer le darwinisme en vantant les mérites de Lamarck remonte à l'époque où Darwin publie *L'Origine des espèces* (1859), alors qu'une grande partie des scientifiques français est encore lamarckiste. En 1864, par exemple, Pierre Flourens, de l'Académie française et de l'Académie des Sciences, dans son livre, *Examen du livre de M. Darwin sur l'origine des espèces*, déclare : « Le fait est que Lamarck est le père de M. Darwin… Toutes les idées de Lamarck sont, au fond, celles de M. Darwin. »[2]

Selon Yvette Conry, « entre 1870 et 1873, une résurgence de la pensée lamarckienne se dessine, qui sera jauge du darwinisme dans les années suivantes. Jusqu'à cette date, en effet, le lamarckisme avait servi de moyen, soit pour contester l'originalité de Darwin… soit… pour le discréditer subtilement… »[3] Pour certains, cela pourrait être dû à un regain de nationalisme après la défaite de la France lors de la guerre de 1870 contre la Prusse.[4,5]

L'accueil réservé de Darwin par les scientifiques français

Darwin a en France, plus que dans d'autres pays, des difficultés à s'imposer.

Yvette Conry constate que « de 1859 à 1862, le darwinisme subit en quelque sorte le temps

du mépris, au sens où références et publications sont rares avant la traduction de Clémence Royer. »[6] En effet *L'Origine des espèces* ne sera traduit en français qu'en 1862 et d'autres écrits de Darwin devront attendre des dizaines d'années avant d'être publiés. Darwin rapporte ces difficultés dans une lettre à Quatrefages du 30 mars 1860 : « La personne qui voulait traduire mon *Origine des espèces* n'a pas réussi à trouver un éditeur : Baillière, Masson et Hachette l'ont tous rejeté avec mépris. Il était stupide et présomptueux de ma part d'espérer paraître en français... »[7]

Lors d'élections de correspondants étrangers de l'Académie des Sciences, Darwin ne sera pas choisi en 1870, 1872 et 1873. Ce n'est qu'en 1878 qu'il sera enfin accepté.[8]

Les contemporains de Darwin

De grands noms de la science française de l'époque de Darwin ont émis des critiques à l'égard de certains éléments de la théorie darwinienne.

Joachim Barrande (1799-1883), polytechnicien, chargé de l'éducation scientifique du comte de Chambord (petit-fils de Charles X) entreprend des recherches paléontologiques en Bohême alors qu'il suit son élève en exil à Prague. Dans la ligne de Cuvier, il croit à des créations multiples. Il ne voit dans la succession des espèces aucune filiation, donc aucune évolution, chaque espèce ayant été dotée d'une force vitale pour un temps donné. Ses études de la « faune primordiale » l'amènent à conclure que « le développement maximal, la caractérisation des formes et la perfection de l'organisation des trilobites dans le silurien contredisent aux postulats d'une filiation graduelle. »[9] Dans son *Système silurien du centre de la Bohême,* Vol. VI (1881), il déclare que « la Paléontologie… et l'Astronomie… racontent la puissance et la gloire du Créateur. » Dans son œuvre, il ne fera d'ailleurs jamais mention de la théorie de Darwin.[10]

Armand de Quatrefages (1810-1892), zoologue et anthropologue, membre de l'Académie des Sciences, professeur au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, est de famille protestante. C'est en conformité avec sa culture chrétienne qu'il s'oppose à l'idée d'évolution, bien qu'il ait eu d'excellentes relations avec Darwin.

Dans son livre, *L'espèce humaine*, il déclare : « …j'accepte comme fondé ce que Darwin nous dit de la lutte pour l'existence et de la sélection naturelle. Où je me sépare de lui, c'est quand il leur attribue la puissance de modifier indéfiniment les organismes dans une direction donnée, de manière à ce que les descendants directs d'une espèce constituent une *autre espèce* distincte de la première. »[11]

Il refuse particulièrement l'application de la théorie de Darwin à l'espèce humaine. Selon lui, il y a chez l'homme trois caractéristiques : « la *notion du bien et du mal* », la croyance en « *des êtres supérieurs pouvant influer sur sa destinée* » et la croyance en « *la prolongation de son existence après cette vie* ». La première est de l'ordre de la moralité et les deux dernières se rapportent à la religiosité. Moralité et religiosité sont propres à ce que, par opposition à l' « âme animale », Quatrefages appelle l' « âme humaine ». Celle-ci est pour lui la « cause inconnue » de ces caractéristiques. En conséquence, il classe l'homme dans le « règne humain », distinct du règne animal.[12]

Claude Bernard (1813-1878), le père de la méthode expérimentale en physiologie, déclarait dans ses *Cahiers de notes* rédigés entre 1850 et 1860 : « Eh bien ! il paraîtrait que si, quand nous faisons les choses de manière à ce qu'elles concordent pour un but déterminé, nous disons qu'il y a une intelligence intentionnelle de notre part ; nous devons reconnaître dans l'ensemble des phénomènes naturels et leurs rapports déterminés pour des buts déterminés une grande intelligence intentionnelle.[13] » Dans les années 1870, il livre ses pensées philosophiques et scientifiques dans deux cahiers intitulés *Notes détachées*. Conscient que la science ne peut que découvrir le fonctionnement de la nature, il reconnaît que le déterminisme dans cette nature ne peut être dû qu'à une cause première inaccessible à la science. Il va même jusqu'à dire : « C'est Dieu, la lumière universelle, qui règle tout et qui a tout réglé, mais qui cependant ne réagit pas directement sur les mondes, pas plus que nous n'agissons sur nos organes, sur nos cellules. »[14]

Louis Pasteur (1822-1895) chimiste et physicien, puis microbiologiste de renommée internationale, est connu entre autre pour avoir démontré expérimentalement en 1861 que la génération spontanée n'existait pas. C'est la raison pour laquelle on l'a parfois présenté comme un opposant au darwinisme.

En fait, il ne s'est jamais ouvertement prononcé sur cette théorie. On sait seulement qu'il était opposé au positivisme et au matérialisme car il était croyant. Son attitude et les raisons de cette attitude sont résumées dans ce texte : « Pasteur était chimiste et sans formation naturaliste ; de plus, on le sait, sa formation intellectuelle était très tradition-

naliste : de son enfance, proche du milieu populaire des artisans du Jura, il avait gardé une éducation chrétienne hostile aux idées matérialistes liées au darwinisme. Ainsi par réaction, acceptait-il plus la version lamarckienne de l'Evolution, parce que le croyant peut y retrouver la volonté d'un Être Suprême dans la complexification progressive des organismes, le long des divers phylums évolutifs. Or le lamarckisme suppose nécessairement la transformation sous l'action directe du milieu. Appliqués à la microbiologie, ces principes signifient que certaines conditions expérimentales de culture pouvaient modifier les propriétés d'une espèce bactérienne, y compris sa virulence. »[15]

Jean-Henri Fabre (1823-1915), le célèbre entomologiste, envoie à Darwin un exemplaire de ses *Souvenirs entomologiques* paru en 1879. La correspondance entre les deux hommes qui s'en est suivie montre une certaine admiration réciproque. Cependant dans une lettre du 31 janvier 1880[16], Darwin fait part à Fabre de son regret de constater que ce dernier n'adhère pas à sa théorie de la descendance avec modifications.

Son observation expérimentale des comportements des insectes et les études faites sur des oiseaux et même des animaux de compagnie amènent Fabre à considérer l'intelligence humaine comme d'une toute autre nature que celle des animaux, alors que la théorie darwiniste défend l'idée d'une évolution progressive de l'intelligence des animaux à l'homme. Les variations individuelles de comportement ne sont pour lui que des exceptions par rapport à une norme propre à chaque espèce alors que, pour les darwinistes, le comportement des espèces est appelé à se modifier par sélection naturelle. N'admettant pas cette sélection, Fabre « rejeta l'évolution, qu'il considérait comme une théorie naturaliste de salon. »[17]

D'une manière plus générale, Fabre remet en doute la survivance des plus aptes. En prenant l'exemple des libellules géantes et des mammouths aujourd'hui disparus, il déclare en 1900 : « Quelles entorses à la loi de survivance du plus fort ! Les puissants ont péri, les faibles les remplacent. »[18]

Paul Broca (1824-1880), chirurgien, spécialiste de l'anatomie du cerveau et fondateur de la Société d'Anthropologie de Paris, a émis des doutes sur la théorie darwiniste. Acceptant l'idée de variabilité des espèces et rejetant celle de leur fixité, il relevait souvent le manque de preuve à l'appui de la théorie de Darwin. En 1870 il déclare : « Cette conclusion [l'évolution et la transformation des espèces], qui s'empare de notre esprit, ne découle pas d'une preuve directe ; elle ne repose que sur l'induction philosophique… il ne saurait en résulter aucune preuve en faveur de la théorie de la sélection naturelle, qui est l'essence même du darwinisme… S'il était démontré que telle espèce provient de telle autre, si l'on connaissait toutes les formes intermédiaires qui ont établi la transition, alors la théorie darwinienne se trouverait en présence d'un fait particulier sur lequel on pourrait en faire l'épreuve ; et lorsqu'elle aurait successivement subi, avec un succès constant, le contrôle d'un grand nombre de faits analogues, elle cesserait d'être une pure hypothèse pour devenir une doctrine basée sur des arguments positifs. »[19]

Albert de Lapparent (1839-1908), géologue ayant participé à l'élaboration de la carte géologique, chargé d'étudier les sédiments du fond de la Manche pour le projet de tunnel reliant la France et l'Angleterre, professeur à l'Institut catholique de Paris, membre de l'Académie des Sciences, s'est attaqué à plusieurs éléments de la théorie darwinienne dans des articles et des conférences qui seront rassemblés dans un ouvrage édité en 1913.

Par exemple, il critique en 1877 la conception de Darwin sur l'origine des récifs coralliens. Il s'oppose ensuite en 1878 et 1880 à l'existence du *Bathybius* défendue par Huxley et Haeckel qui, selon eux, serait une forme de passage du monde inerte au monde vivant. En fait ce prétendu protoplasme n'était qu'un « vulgaire précipité minéral ». En 1885, il combat l'uniformitarisme qui fait du temps « une puissance créatrice de premier ordre » et qui permet que « la plupart des adhérents de la doctrine de l'évolution imaginent dans chaque être une puissance de transformation qui ne demande, pour se développer, que le concours du temps. … Le temps à lui seul ne produit rien…. Il n'est qu'un des milieux dans le sein desquels s'accomplissent les transformations du facteur dynamique, le seul réellement agissant. »[20]

Lapparent, très orthodoxe dans sa foi, voit dans l'ordre de l'évolution de la surface terrestre et la variation progressive du monde animal jusqu'à l'humain un projet de la Providence. Parlant des ressources énergétiques dont dispose l'humanité, il conclut : « à moins de nier l'existence d'un Créateur Tout-Puissant et infiniment Intelligent, il est impossible de méconnaître la sollicitude qui a présidé à la lente

et méthodique édification de notre demeure terrestre. »[21]

Gaston Bonnier (1853-1922), botaniste, auteur des célèbres flores de France, de Suisse et de Belgique, permettant de reconnaître facilement de nombreux végétaux, a exposé ses critiques de la théorie darwiniste dans un ouvrage intitulé *Les Nectaires* (1879). Il s'oppose particulièrement à la théorie chère à Darwin de l'adaptation réciproque des insectes et des plantes nectarifères, qui, selon lui, « s'appuie beaucoup plus sur de séduisantes hypothèses que sur des réalités. »[22] Il cite des cas de plantes qui sont pollinisées par des insectes alors qu'elles n'ont pas de nectar, d'autres qui pratiquent l'autofécondation sans l'aide des insectes et d'autres qui fournissent du nectar aux insectes mais ne sont pas fécondées par eux. Il répertorie aussi les plantes dont les fleurs aux couleurs peu visibles mais très nectarifères attirent beaucoup d'insectes et celles qui ont des couleurs vives mais pas de nectar et n'attirent que très peu les insectes, contrairement à ce que disait Darwin.[23]

Ernst Mayr résume bien cette attitude particulière des scientifiques français : « En France, la résistance au darwinisme fut beaucoup plus grande que dans aucun autre pays. Pas un seul biologiste français éminent ne fut en faveur de la sélection pendant la période qui suivit la publication de l'*Origine des espèces*, et même l'évolutionnisme en tant que tel ne se répandit pas avant les années 1870.... Lorsqu'on l'adopta enfin, dans les années 1880 et 1890, ce fut sous la forme du néo-lamarckisme… »[24]

Molina cite à ce sujet le chapitre sur la particularité de la France écrit par Stebbins, dans le livre *The comparative reception of Darwinism* publié par Glick en 1974, qui met les résistances et les incompréhensions françaises vis-à-vis du darwinisme de 1859 à 1882 sur le compte de la tradition anti-transformiste venant de Cuvier, de la tradition anti-uniformitariste et anti-gradualiste de la majorité des géologues et paléontologues français de cette époque et du finalisme issu des convictions religieuses de leurs collègues biologistes.[25]

Malgré le succès grandissant du darwinisme, les critiques se poursuivent après 1900.

Les critiques argumentées du début du 20e siècle

Charles Depéret et Louis Vialleton sont parmi les premiers à avoir critiqué plusieurs arguments de la théorie darwinienne au début du 20e siècle.

Charles Depéret (1854-1929), médecin, géologue et paléontologue, doyen de la Faculté des Sciences de Lyon, membre de l'Académie des Sciences, se montre comme « un évolutionniste à part et qui ne se reliait à aucune école… et tout à fait sceptique à l'égard des théories de Lamarck et de Darwin, comme à l'égard des hypothèses récentes provoquées par les expériences de De Vries.»[26]

En 1907, il écrivait : « les espèces et les genres ainsi formés par l'évolution directe et normale d'un rameau restent toujours étroitement apparentés entre eux et ne présentent point d'écarts assez considérables pour être rangés dans des familles distinctes … [un mécanisme graduel] ne paraît pas à même de provoquer les divergences…qui doivent conduire à la différenciation des ordres, des classes et des divisions supérieures du règne animal. »[27] Pour lui, les divergences allant au-delà de la famille ne peuvent s'expliquer autrement que par des théories.

Louis Vialleton (1859-1929), spécialiste en embryologie et anatomie comparée des Vertébrés, professeur à la Faculté de Médecine de Montpellier, va dès le début de son livre, *L'origine des êtres vivants-L'illusion transformiste*, prendre le contre-pied de *L'origine des espèces* de Darwin en affirmant que « l'explication de la genèse des espèces ne vaut pas pour celle des types ; ce qui peut le moins ne peut pas le plus… L'illusion transformiste consiste, d'après nous, à penser que nous possédons une explication naturelle ou mécaniste de la formation du monde vivant… »[28]

Il conteste la théorie cellulaire comme preuve de l'unité du règne animal, car les cellules à elles seules sont « incapables de constituer un organisme même très simple…»[29]

Concernant les séries évolutives, comme celles des Équidés, Vialleton déclare en 1908 : « il n'est même pas prouvé qu'une série anatomique progressive bien faite réponde à une série généalogique vraie… »[30]

Puis, prenant l'exemple des mamelles pectorales présentes à la fois chez les primates, les chauves-souris et les siréniens, il pense que le transformisme a tort de considérer « tout caractère identique ou semblant tel, comme une marque de parenté entre les êtres qui le présentent. »[31]

L'homologie, par exemple celle d'un bras, d'une patte antérieure, d'une nageoire antérieure et d'une aile ne permet pas, selon lui, d'envisager un passage graduel de l'un à l'autre, car il faut aussi prendre en compte l'orientation du membre, son attache avec le tronc, ses articulations et parfois l'apparition d'éléments nouveaux.[32]

Ses observations en embryolo-

gie l'amènent à conclure : « En somme le développement embryonnaire, dégagé de l'idée de répétition ancestrale basée sur une interprétation superficielle et fautive, se montre comme le résultat d'une action intelligente qui, tenant compte à la fois du principe d'économie et de la succession nécessaire dans tout développement mécanique, du simple au compliqué, du général au particulier, fait une infinité de formes diverses à partir d'un modèle relativement simple.»[33] Il s'attaque là la théorie de la récapitulation ou loi biogénétique fondamentale de Haeckel.

Ses études l'ont amené à accepter la variabilité des espèces, mais il s'oppose au transformisme. Pour lui le transformisme désignant le passage d'un type à un autre sans aucune limite n'est pas acceptable. Les poissons fossiles ne sont pas très différents des poissons actuels. Par contre, les poissons ont pu évoluer à l'intérieur de leur classe.[34]

Conclusion

Ces scientifiques de renom ont donc pris leurs distances à des degrés divers vis-à-vis de la théorie de Darwin qui commençait à s'imposer. On aurait pu penser qu'avec la modernisation au cours du 20e siècle de cette théorie appellée aujourd'hui théorie synthétique, que les critiques cesseraient en France. Mais ce ne fut pas le cas. Nous verrons les différents courants d'opposition dans un prochain article.

Jacques SAUVAGNAT

Références

1. LANGANEY A. 1999. *La philosophie...biologique*. Belin, Paris, p. 44.
2. FLOURENS P. 1864. *Examen du livre de M. Darwin sur l'origine des espèces*. Garnier, Paris, p. 15.
3. CONRY Y. 1974. *L'introduction du darwinisme en France au XIXe*. Vrin, Paris, p. 39, 40.
4. *Ibidem*, note 40.
5. GUILLO D. 2009, *Ni Dieu, ni Darwin. Les français et la théorie de l'évolution*. Ellipses, Paris, p. 77.
6. CONRY Y. 1974. *Op. cit.*, p. 29.
7. DARWIN C. 1864. Letter 2736. Darwin C.R. to Quatrefages de Bréou J.L.A. de, 30 mars 1864, *Darwin Correspondence Project Database*. Disponible sur < http://www.darwinproject.ac.uk/entry-2736 >
8. CONRY Y. 1974. *Op. cit.*, p. 31, 32.
9. CONRY Y. 1974. *Op. cit.*, p. 199.
10. BABIN C. 1999. Joachim Barrande (1799-1883), paléontologue émigré, bohémien et... colonial. Travaux du Comité français d'Histoire de la Géologie, 3e série, T.XIII.
11. DE QUATREFAGES A. 1896. *L'espèce humaine* (12e édition). Félix Alcan, Paris, p. 70.
12. DE QUATREFAGES A. 1896. *Op. cit.*, p. 16, 18.
13. BERNARD C. 1965. « Le cahier rouge » (1850-1860), *Cahier de notes*. Gallimard, Paris, p. 59.
14. BERNARD C. 1937. *Pensées. Notes détachées.* Baillière, Paris, p. 88, 89.
15. MAZLIAC P. 2002 *Les fondements de la biologie - Le XIXe siècle de Darwin, Pasteur et Claude Bernard.* Vuibert, Paris, p. 240.
16. DARWIN C. 1880. Letter 12443. Darwin C.R. to Fabre J.H.C., 31 janvier 1880, *Darwin Correspondence Project Database*. Disponible sur < http://www. darwin project.ac.uk/entry-12443 >
17. PASTEUR G. 1994. Jean-Henri Fabre. *Pour la Science* 203:86-92.
18. FABRE J-H. 1900. *Nouveaux souvenirs entomologiques,* série VI. Delagrave, Paris p. 195.
19. BROCA P. 1870. Sur le transformisme. *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris*, 2e série, Tome 5, p. 217.
20. LAPPARENT A. DE. 1913. *Science et Philosophie*. Bloud & Cie, Paris, p. 116, 150-152.
21. LAPPARENT A. DE. 1913. *Op. cit.*, p. 239.
22. BONNIER G. 1879. *Les Nectaires.* Masson, Paris, p. 30.
23. BONNIER G. 1879. *Op. cit.*, p. 31-41.
24. MAYR E. 1989. *Histoire de la biologie. Diversité, évolution et hérédité*. Fayard/Le Livre de Poche, Paris, p. 709, 710.
25. MOLINA G. 1996. Darwinisme français, *in* Tort P. (dir.), *Dictionnaire du darwinisme et de l'évolution*. Presses Universitaires de France. Paris, p. 926.
26. Funérailles de Charles Depéret, Membre non résidant de l'Académie des Sciences, le mardi 21 mai 1929. Discours de Pierre Termier, Membre de l'Académie. Disponible sur < *http://annales.org/archives/x/deperet.html* >
27. DEPÉRET C. 1907. *Les transformations du monde animal*. Flammarion, Paris, p. 276, 277.
28. VIALLETON L. 1929. *L'origine des êtres vivants. L'illusion transformiste*. Plon, Paris, p.11.
29. VIALLETON L. 1929. *Op. cit.*, p. 74.
30. VIALLETON L. 1908. *Un problème de l'évolution*. Coulet et fils, Montpellier, p. 79.
31. VIALLETON L. 1929. *Op. cit.*, p. 87.
32. VIALLETON L. 1929. *Op. cit.*, p. 92-99.
33. VIALLETON L. 1929. *Op. cit.*, p. 151.
34. MIGNON A. 1934. *Pour et contre le transformisme. Darwin-Vialleton.* Masson, Paris, p.261.

Pour toute correspondance veuillez vous adresser à :

SCIENCE & ORIGINES
Campus Adventiste du Salève, BP 74, 74165 Collonges-sous-Salève Cedex, France

ou par e-mail à :

jsauvagnat@ebogri.com

GEOSCIENCE RESEARCH INSTITUTE, 11060 Campus Street, Loma Linda, CA. 92350, USA
http://www.grisda.org

Actualité scientifique

MICROPALÉONTOLOGIE

Des microorganismes fossiles de 3,4 milliards d'années ?

Une fois de plus des traces de vie très anciennes sont évoquées. Une équipe anglo-australienne a découvert des microstructures qu'elle a interprétées comme des cellules de microfossiles. Celles-ci se trouvent dans des grès du Précambrien riches en carbone et en pyrite (sulfure de fer) de l'Ouest de l'Australie.

Ces microorganismes se seraient alimentés de soufre dans un milieu sans oxygène, ce qui aurait produit de la pyrite.

Les auteurs reconnaissent que ces structures pourraient aussi être dues à des phénomènes non biologiques, et les spécialistes ne sont pas tous convaincus de leur nature biologique. Si ces structures étaient bien des fossiles, elles représenteraient les plus anciennes formes de vie que notre planète ait portées.

WACEY D., KILBURN M.R., SAUNDERS M., CLIFF J. & BRASIER M.D. 2011. *Nature Geoscience*, 4:698-702; *Le Figaro*, 10-11 sept. 2011.

PALÉONTOLOGIE

Les serpents ont-ils eu des pattes ?

Des chercheurs français et allemands ont étudié un des rares fossiles de serpents à pattes grâce à la technique de la laminographie, mise au point au synchrotron ESRF de Grenoble, qui permet d'obtenir des images en 3D à haute résolution sans avoir à dégager le fossile du sédiment.

Le bassin et les pattes postérieures d'un serpent fossile du Crétacé du Liban ont été ainsi reconstitués avec précision. Ce serpent de 50 cm, *Eupodophis descouensis*, possède des pattes postérieures de 2 cm. Ces pattes se caractérisent par une cheville réduite à 4 os et une absence de pied et d'orteils.

Les serpents seraient donc originellement des tétrapodes proches des lézards, dont les pattes auraient régressé par un arrêt précoce de leur croissance plutôt que par un ralentissement de cette croissance. La régression des pattes faciliterait une locomotion par ondulation que ce soit dans l'eau ou sur terre pour fouir le sol.

HOUSSAYE A. *et al.* 2011. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 31(1) : 1-6 ; *Le Figaro*, 10 février 2011.

Dinosaures

Un dinosaure carnivore à bosse et à plumes (?)

Un dinosaure bizarre a été découvert dans la province de Cuenca en Espagne. Ce dinosaure bipède de 6 m de long, appelé *Concavenator corcovatus*, est un théropode, comme les tyrannosaures, et date du Crétacé inférieur.

Son squelette particulièrement bien conservé présente des caractéristiques inhabituelles. Des vertèbres allongées proches des sacrées forment une bosse pointue, dont on ne connaît pas la fonction (régulation thermique, ornementation ?). Des petites protubérances alignées sur le cubitus rappellent les points d'attache de plumes visibles sur le cubitus des oiseaux.

Les auteurs pensent que les bras de ce dinosaure auraient porté des appendices homologues aux plumes des oiseaux, ce qui étendrait le champ d'étude de l'origine des plumes chez les théropodes.

ORTEGA F., ESCASO F. & SANZ J.L. 2010. *Nature*, 467: 203-206.

Nocturnes ou diurnes ?

Des chercheurs de l'université de Davis en Californie ont mesuré le diamètre intérieur et extérieur de l'anneau scléreux de l'œil de 33 espèces de dinosaures, ptérosaures et oiseaux primitifs. Ils ont comparé ces mesures avec celles faites sur 164 espèces vivantes d'oiseaux et de lézards diurnes et nocturnes. Les animaux nocturnes ont un anneau scléreux plus ouvert que les diurnes. Les animaux actifs de jour comme de nuit ont une ouverture intermédiaire.

Sur les 33 espèces fossiles, 9 avaient des anneaux scléreux caractéristiques d'animaux nocturnes. Ces espèces sont des petits dinosaures carnivores qui devaient donc chasser la nuit. Les grands dinosaures herbivores ont plutôt des anneaux d'animaux actifs nuit et jour. Les ptérosaures et les oiseaux primitifs auraient été pour la plupart diurnes.

Cette répartition des activités au cours de la journée des dinosaures correspond à ce que l'on observe chez les animaux actuels. Les grands mammifères herbivores se nourrissent jour et nuit, alors que les prédateurs, de taille plus petite, profitent de la nuit pour chasser.

SCHMITZ L. & MOTAMI R. 2011. *Science*, 332:705-708 ; *Le Figaro*, 7 avril 2011.

Archaeopteryx : dinosaure ou oiseau ?

Jusqu'à présent, *Archaeopteryx* avait été considéré comme l'oiseau le plus ancien (voir *Science & Origines* 1 et 2). Il avait cer-

tes des caractères reptiliens et sa capacité à voler était discutée, mais ses plumes et sa forme générale était bien celles d'un oiseau.

Récemment une équipe chinoise a découvert un squelette de théropode (dinosaure bipède) proche d'*Archaeopteryx* qui remettrait en cause son statut d'ancêtre des oiseaux.[1] Ce théropode, baptisé *Xiaotingia zhengi*, ayant des plumes sur tout le corps, sur les bras et les pattes, a été l'objet d'une analyse phylogénétique poussée, qui a permis de constater une plus grande affinité des Archaeoptérygidés (famille réunissant l'archéoptéryx et *Xiaotingia*) avec les déinonychosaures (théropodes) que de la lignée des oiseaux (voir Fig. 1).

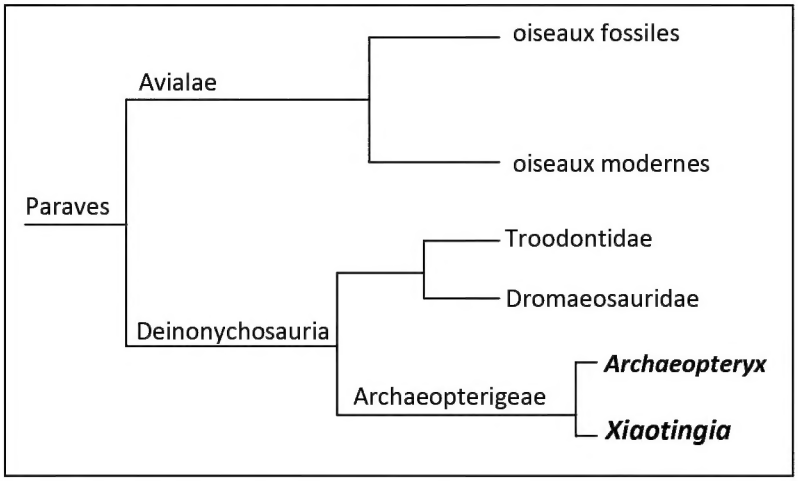

Fig.1- Classification d'*Archaeopteryx* selon XU *et al.*, 2011.

Certains répondent que les déinonychosaures devraient être considérés comme des oiseaux, puisqu'ils comportent le premier ancêtre volant des oiseaux. D'autres pensent qu'*Archaeopteryx*, en se basant sur des analyses de similitudes, est bien un oiseau primitif.[2]

1. XU X. *et al.* 2011. *Nature*, 475 : 465-470.

2. LEE M.S.Y. & WORTHY T.H. 2011. *Biology Letters (Royal Society)*, October 6, 2011, doi : 10.1098/rsbl.2011.0884

Pourquoi des mammifères géants dans le passé ?

Felisa Smith, de l'université du Nouveau-Mexique, avec des paléontologues de tous les continents a recensé les données concernant les mammifères fossiles.

Cette étude montre qu'après la disparition des dinosaures à la fin du Crétacé (il y a 65 M.a), la taille maximale des mammifères a considérablement augmenté pour atteindre un maximum au milieu du Miocène (40 M.a après selon les datations radiométriques). L'augmentation de la taille est beaucoup plus sensible chez les herbivores (jusqu'à 17 tonnes) que chez les carnivores (jusqu'à 1 tonne) et elle a lieu dans tous les continents et dans les mêmes proportions.

Pour expliquer ce phénomène, la disparition des dinosaures est souvent évoquée. Elle aurait permis de libérer des niches écologiques qui sont colonisées rapidement par les mammifères, avantagés par leur capacité à réguler leur température. La stabilisation de la taille serait due à des limitations de la thermorégulation chez les formes géantes, à une réduction de l'espace vital et des ressources alimentaires à cause de la croissance de la population.

SMITH F. *et al.* 2011. *Science*, 330 : 1216-1219 ; *Science & Vie*, février 2011.

PALÉOANTHROPOLOGIE

Lucy était-elle vraiment bipède ?

Une équipe américaine a étudié un métatarsien d'*Australopithecus afarensis* (dont Lucy est le représentant le plus connu) trouvé en Éthiopie qui présente des caractéristiques qui pourraient indiquer que le pied de ces australopithèques aurait une voûte plantaire semblable à la nôtre. Lucy aurait donc été capable de marcher et courir aussi bien que nous, contrairement à ce qui avait été avancé jusqu'à présent. La bipédie serait donc apparue plus tôt que ce que l'on pensait.

Cependant, Yves Coppens, co-découvreur de Lucy, émet quelques réserves, puisque ce métatarse pourrait bien provenir d'autres australopithèques plus évolués qui ont été découverts dans la même région.

WARD C.V., KIMBEL W.H. & JOHANSON D.C. 2011. *Science*, 331: 750-753; *La Recherche* 451 : 24 ; *Le Figaro*, 11 février 2011.

La disparition de l'homme de Neandertal (suite)

Les causes de la disparition des néandertaliens restent toujours une question qui intrigue (voir *Science & Origines* 13 : 6, 7). Une nouvelle hypothèse a vu le jour à la suite d'une étude menée par des paléontologues de l'université de Cambridge sur le nombre et la surface des sites occupés, le nombre d'os d'animaux et d'outils laissés par l'homme de Neandertal et l'homme moderne dans le Périgord.

Ces chercheurs en ont déduit que la population des *Homo sapiens* était dix fois plus importante que celle des néanderta-

liens. Les hommes modernes venus d'Afrique, il y a 40 000 ans, auraient bénéficié du réchauffement climatique et, d'après Pascal Picq, par leur mode de vie plus sédentaire, auraient mieux prospérer que les néandertaliens. Ceux-ci auraient, face à cet envahissement, migré dans le Sud de l'Espagne et vers l'Est jusqu'en Sibérie.

MELLARS P. & FRENCH J.C. 2011. *Science*, 333 : 623-627; *Pour la Science*, 407 : 11 ; *Le Figaro*, 29 juillet 2011.

Nouvelles données sur *Australopithecus sediba*

Le crâne, la main, le bassin et le pied des deux squelettes découverts par Lee Berger dans une grotte d'Afrique du Sud (voir *Science & Origines* 20 : 7, 8) ont été étudiés en détail.

Grâce au synchrotron ESFR de Grenoble il a été possible d'obtenir une image en 3D du moulage interne de l'un des crânes. La zone frontale a des circonvolutions globalement semblables à celles des autres australopithèques, mais certains traits comme la position des lobes olfactifs rappellent la zone frontale humaine. Cependant le faible volume de ce cerveau n'est pas cohérente avec une transition entre les australopithèques et le genre *Homo* dont le cerveau est bien plus gros.

Le bassin reconstitué présente un mélange de caractéristiques d'australopithèques et d'*Homo*, ce qui fait dire aux auteurs que ce n'est pas l'agrandissement de la tête qui entraîne une évolution du bassin ayant pour but de faciliter l'accouchement.

Le squelette de la main et du poignet quasi complet montre aussi un mélange de traits, qui devait permettre un déplacement dans les arbres, mais aussi d'avoir une préhension assez précise pour que les auteurs parlent d'une possible capacité à fabriquer et à utiliser des outils de pierre taillée.

Le squelette de la cheville et du pied, ainsi qu'un tibia, révèle aussi une mosaïque de traits. Le calcanéum (os du talon) et la malléole (os de la cheville) ressemblent plus à ceux des singes, alors que l'articulation entre la jambe et le pied et les indices de voûte plantaire et de talon d'Achille rappellent ceux des humains.

La datation à l'uranium-plomb des sédiments recouvrant ces squelettes a donné un âge de 1,997 Ma, ce qui entraîne une remise en question de l'interprétation de Lee Berger qui voyait en *A. sediba* l'intermédiaire entre les autralopithèques et le genre *Homo*. Pour Yves Coppens, ces squelettes sont à la fois trop différents et trop proches dans le temps d'*Homo erectus* pour être considérés comme un ancêtre des humains. Selon lui, *A. sediba* serait le résultat d'une évolution vers une plus grande habileté des australopithèques en Afrique du Sud, alors qu'en Afrique de l'Est la lignée évolutive classique des humains resterait valable : australopithèques-*Homo habilis*-*Homo erectus*-*Homo sapiens*.

CARLSON KJ *et al.* 2011. *Science* 333 : 1402-1407; KIBII JM *et al.* 2011. *Science* 333 : 1407-1411 ; KIVELL TL *et al.* 2011. *Science* 333 : 1411-1417 ; ZIPFEL B. *et al.* 2011. *Science* 333 : 1417-1420 ; PICKERING R. *et al.* 2011. *Science* 333 : 1421-1423 ; *La Recherche*, 457 : 23, 24 ; *Le Figaro*, 9 sept. 2011.

Homo sapiens aurait émigré de l'Afrique vers la péninsule Arabique

D'après le scénario communément admis, les hommes modernes se seraient dispersés hors d'Afrique en empruntant la voie du delta du Nil en trois vagues successives datées de 120 000, 90 000 et 40 000 ans.

Mais des silex taillés du même type que ceux fabriqués par l'*Homo sapiens* d'Afrique de l'Est ont été trouvés dans la corne de la péninsule arabique (Djebel Faya dans l'émirat du Sharjah) et datés de 125 000 ans. *Homo sapiens* aurait donc commencé sa migration plutôt en profitant peut-être de la baisse du niveau de la mer Rouge lors d'un pic de glaciation il y a 135 000 ans. La péninsule Arabique ayant connu par la suite un climat humide, ces hommes modernes se seraient répandus dans toute la péninsule, ouvrant ainsi une nouvelle voie vers le Proche-Orient et la Mésopotamie. La baisse du niveau du golfe Persique il y a 75 000 ans aurait ensuite permis à *Homo sapiens* de passer en Asie et de remonter vers la Mésopotamie.

Cependant, cette hypothèse doit être confirmée par des restes fossiles d'*Homo sapiens* datant de 125 000 ans qui restent pour l'instant introuvables dans cette région.

ARMITAGE S.J. *et al.* 2011. *Science*, 331 : 453-456 ; *Pour la Science*, 401 : 6 ; *Le Figaro*, 29-30 janvier 2011.

SCIENCE & ORIGINES

Publication semestrielle
de la section européenne du
Geoscience Research Institute

Directeur de la publication :
Barna Magyarosi
Rédacteur :
Jacques Sauvagnat
Comité de rédaction :
René Collin, James Gibson, Marcel Ladislas, Marc-André Thiébaud.

Les articles parus dans *Science & Origines* n'engagent que leurs auteurs.

ISSN : 1628-8262
Impression : Imprimerie Villière.
74160 Beaumont